



Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,  
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

# WORKSHOP

## La lotta allo spreco nell'economia circolare

*Roberto Morabito*

*ENEA – Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali*

Sla Conferenze ANCI

Roma, 12 Dicembre 2018

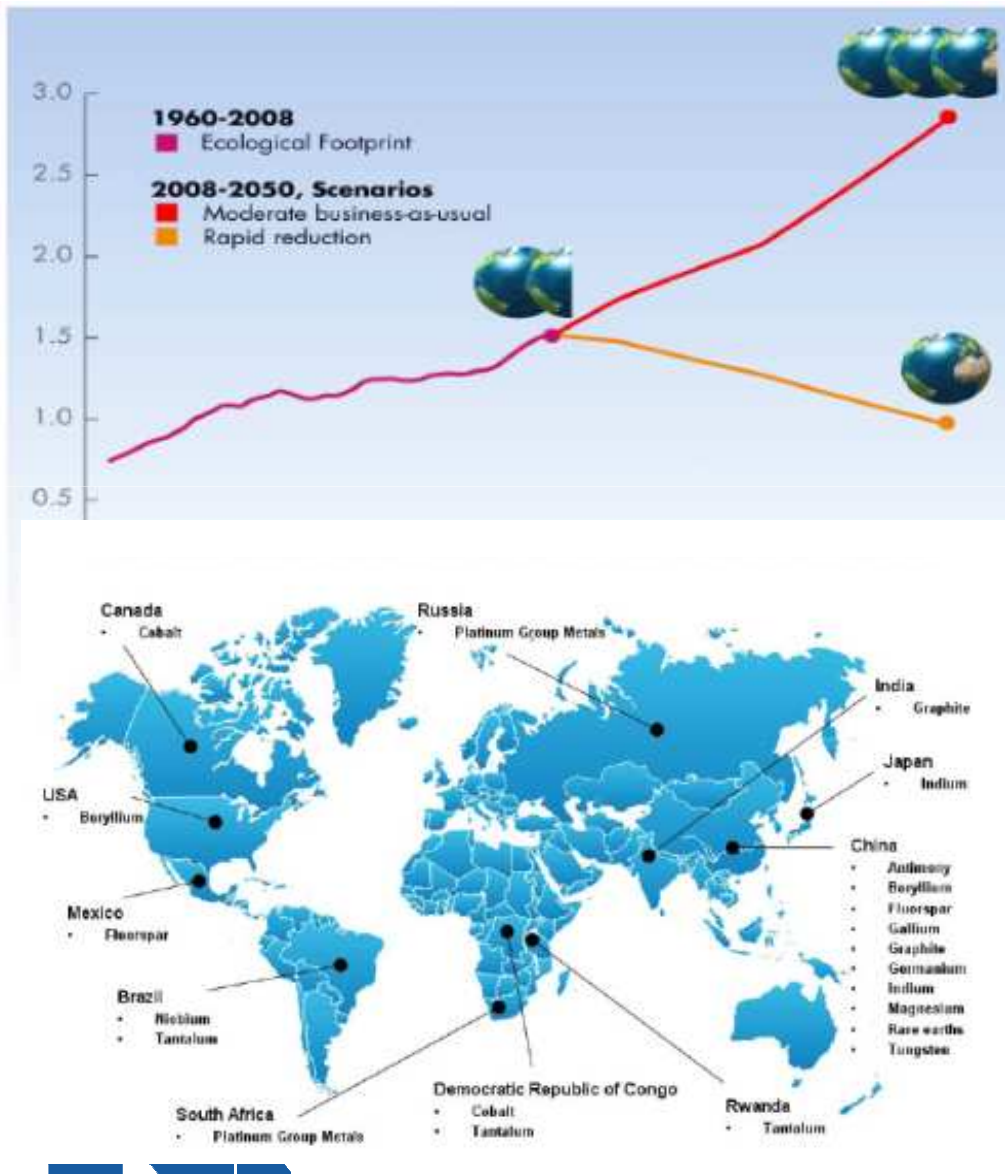


1101 0110 1100  
0101 0010 1101  
0001 0110 1110  
1101 0010 1101  
1111 1010 0000

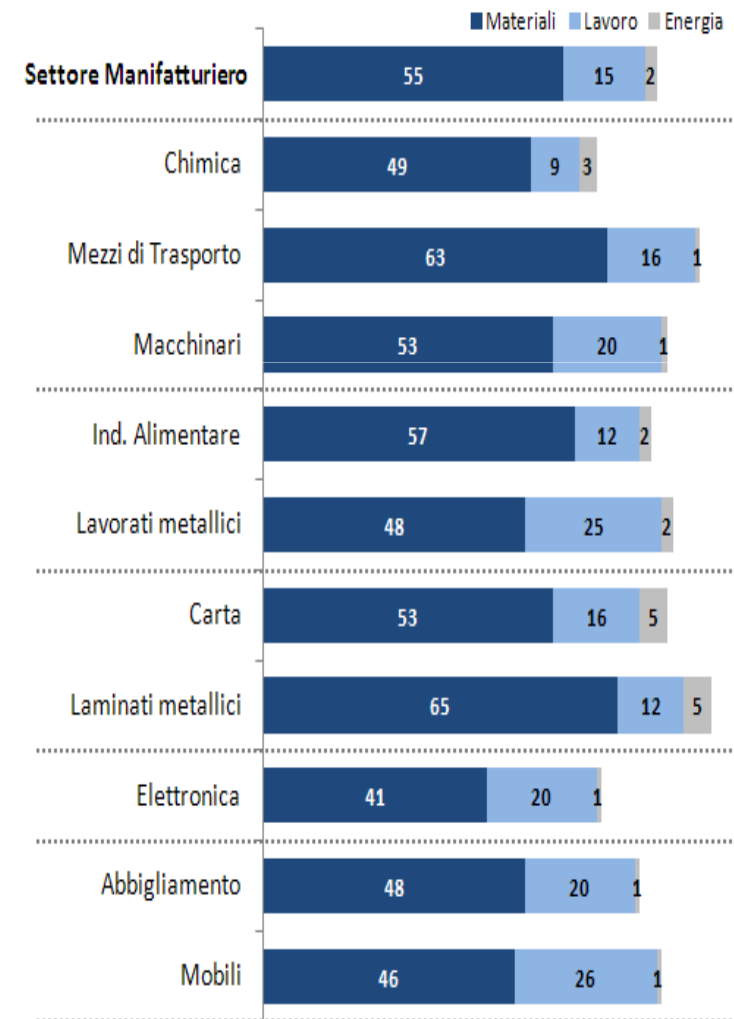


# Economia Circolare: perché necessaria?

## Limiti del Pianeta, materie prime e competitività



% dei Costi sul Prezzo di Vendita



McKinsey & Company, dati al 2010

# Verso l'Economia Circolare

## Gestire la transizione



- Risorse del Pianeta limitate
- Danni al capitale naturale e alla sua capacità di generare servizi ecosistemici
- Aumento della domanda di alcuni materiali a causa del cambiamento tecnologico (Hi-tech, Fonti rinnovabili, Smart grid)
- .....

**La sfida non è solo energetica**

### Assicurare il monitoraggio delle variabili chiave:

- Input delle risorse
- Eco-design
- Produzione
- Consumo/uso
- Valorizzazione del fine vita
- Modelli di valutazioni delle politiche



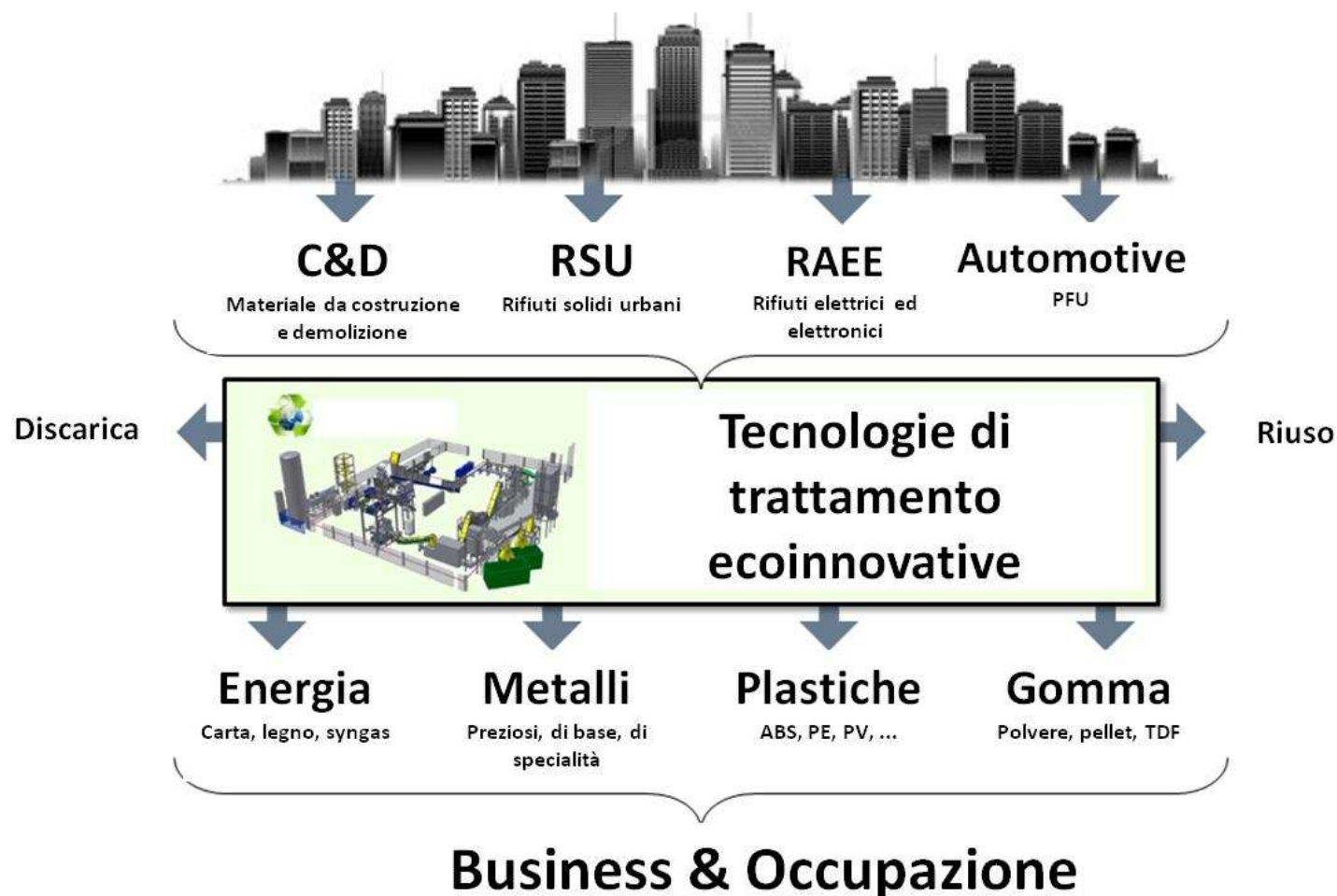
### Favorire i fattori abilitanti:

- Governance della transizione
- Nuovi strumenti legislativi (EoW), politici e finanziari
- Nuovi modelli di business
- Eco-innovazione di processo (clean e lean tech), di prodotto (Ecodesign), di sistema (simbiosi industriale)
- Cambio di stili di vita e approcci culturali (formazione/informazione)

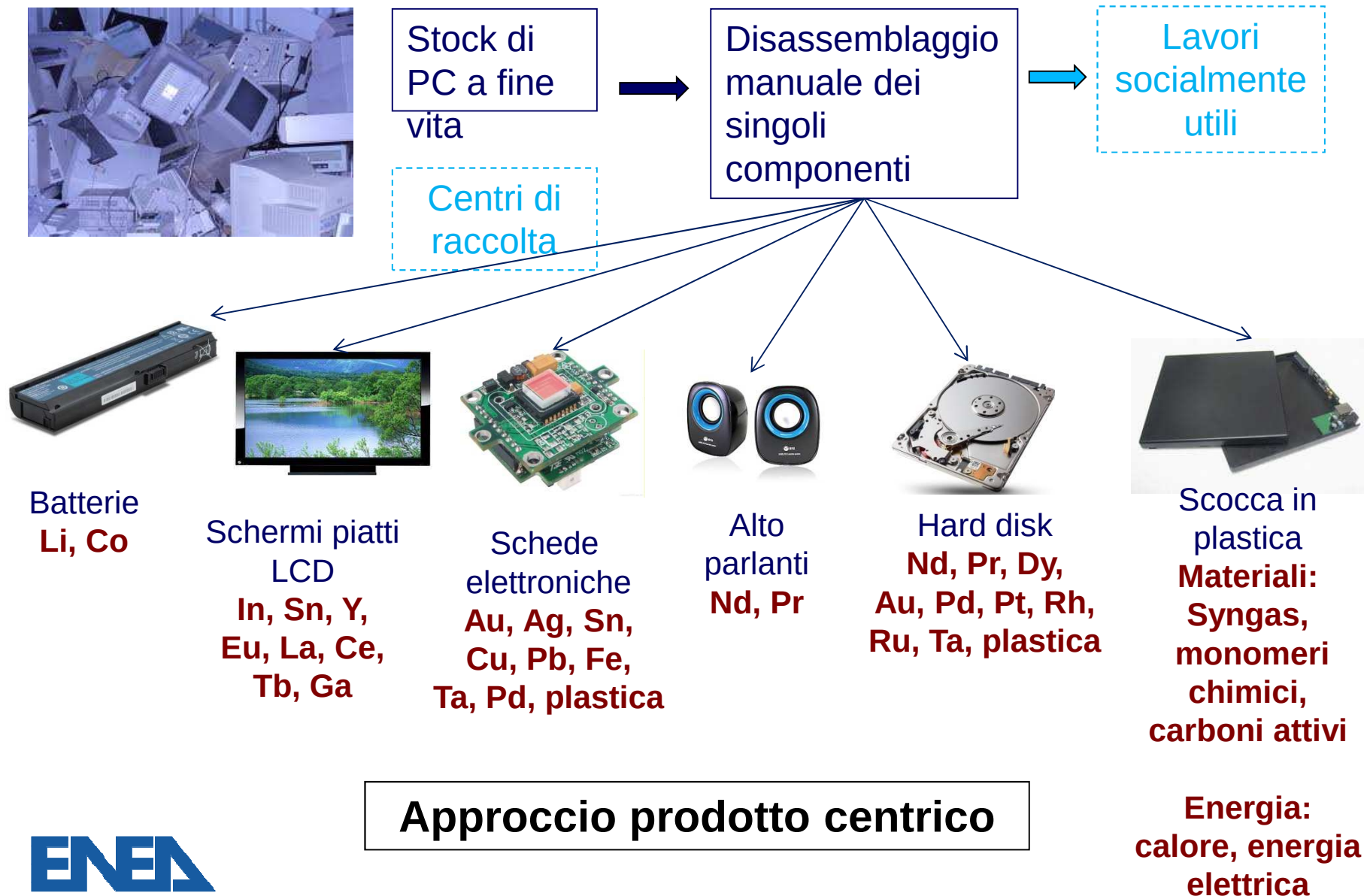
# *Rifiuti urbani: problema o risorsa?*

## *Le città come miniere a cielo aperto*

### MINIERE URBANE



# Valorizzazione di sottoprodotti e rifiuti in ottica di Circular Economy: il recupero delle materie prime secondarie da RAEE





# Recupero di materiali ed energia da RAEE

## Tecnologie ENEA



Schede elettroniche

• Oro, argento, rame, stagno, piombo, palladio, plastiche



Batterie al litio

• Litio, ferro



Schermi piatti LCD

• Indio, stagno



Pannelli fotovoltaici

• Elettrodi metallici  
• Vetro, silice



Lampade a fluorescenza

• Terre rare  
• antimonio, manganese



Magneti permanenti (Hard disk)

• Terre rare

Riciclo metalli preziosi da schede elettroniche

- Processo: RM2013A000549, PCT/IB2014/065131, EP nr 14798963.6
- Prototipo: RM2015A000064, PCT/IB2016/050763

Riciclo materiali da PV

- Pre-trattamento termale per separazione componenti PV – in fase di brevettazione

# Valorizzazione di sottoprodotti e rifiuti in ottica di Circular Economy

## Recupero delle materie prime secondarie



### Casi studio

#### Sottoprodotti:

Salt cake del processo Bayer (produzione alluminio)

#### Rifiuti:

Telefoni cellulari

Lampade a fluorescenza

Lampade LED

Magneti permanenti

Monitor LCD

Schede elettroniche

Fanghi Rossi

Fly ash

Tar petroliferi

Reflui da trattamento aeriformi

Reflui di processi idrometallurgici

Catalizzatori esausti per autotrazione

Catalizzatori esausti industriali

Batterie esauste

Plastiche

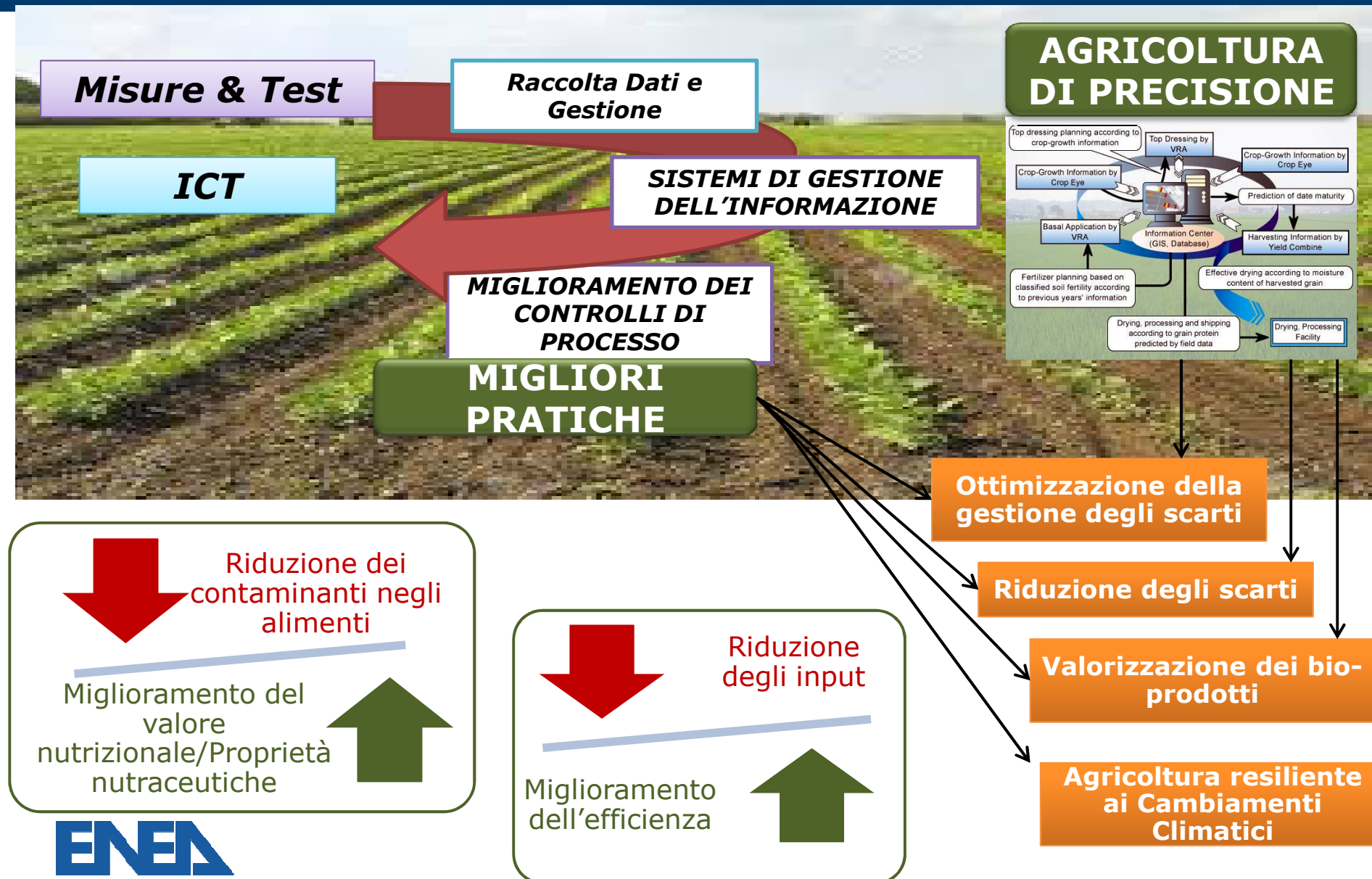
### Nuove Filiere

Valorizzazione del materasso a fine vita

Mozziconi di sigarette



# Ottimizzazione ed adattamento dei processi produttivi in pieno campo





# Valorizzazione del fine vita e Biotecnologie industriali

## Settore Agro-alimentare

### ATTIVITÀ

- Valorizzazione, sostenibilità e competitività delle produzioni agroalimentari (green biotech) e sviluppo delle applicazioni delle biotecnologie industriali (*White Biotechnologies*) e delle Tecnologie di Processo, soprattutto *Mild Technologies*, nei settori produttivi dell'agroindustria e della bioindustria.
- Valorizzazione degli scarti dell'industria lattiero-casearia e olearia tramite tecnologie di membrana separative.





# *Orto marziano – ENEA*

*Laboratorio Biotecnologie del Dipartimento Sostenibilità*





*Laboratorio Biotecnologie del Dipartimento Sostenibilità*

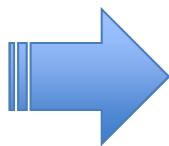




# *Dal pieno campo all'indoor farming*



$m^2$



**ENEA**



- Orti e giardini condivisi
  - ✓ Riqualificazione suolo urbano ed edifici – Milano (87 spazi adibiti), Ferrara (oltre 100 iscritti), Roma (150 orti)
- GAS (Gruppi di Acquisto Solidali)
  - ✓ I G.A.S. si rivolgono a piccoli produttori locali che devono assicurare qualità dei prodotti, rispetto dell'ambiente e rispetto delle norme contrattuali con i loro dipendenti. Si stima che oggi in Italia siano presenti 156 G.A.S. con un totale di oltre 11mila iscritti.
- Alveari
  - ✓ Piattaforma per vendere e comprare dagli agricoltori, prodotti a chilometro zero grazie all'uso della tecnologia. Questa esperienza organizzativa nasce in Francia nel 2010 mentre in Italia il primo alveare arriva nel 2014 grazie ad una azienda startup del Politecnico di Torino. Due anni dopo la rete italiana contava 30 alveari e 170 agricoltori coinvolti.
- CSA (Community Supported Agriculture)
  - ✓ Fine prioritario è la produzione stessa che deve avere le caratteristiche tipiche del chilometro zero e del biologico, con dei soci che finanziano la produzione, lavorano per ottenerla e redistribuendola tra loro secondo delle regole. Ogni anno agricolo è finanziato dai soci fruitori col versamento di una quota definita di anno in anno in funzione del piano colturale.



# Recupero e riuso



Il Comitato Scientifico di **Rete ONU** (Rete Nazionale Operatori dell'Usato), stima che il settore dell'usato sottrae circa **300.000 tonnellate l'anno** di beni al mondo dei rifiuti, pari a circa **4/5 chilogrammi per abitante l'anno**. Il settore ha, però, potenzialità per oltre **650.000 ton/anno** di beni destinabili al riutilizzo (corrispondenti a circa **11 kg/ab/anno**), con un valore di ricavo stimato in circa **1.300 milioni di Euro/anno**, pari a circa **2 €/kg** ed a **21 €/ab/anno**. (<http://www.reteonu.it/>)

- Centri del Riuso
  - ✓ RAEE, mobili, attrezzi da cucina, libri, abiti... (Milano, Varese, Ferrara, Napoli)
- Repair café
  - ✓ Il primo repair café è nato in Olanda per poi diffondersi come attività itinerante in Tirolo. Questi centri sono dotati di postazioni di lavoro con gli attrezzi necessari per aggiustare qualsiasi cosa e possono essere frequentati da tutti e danno la possibilità a chi è in cerca di lavoro di mettere a disposizione le proprie capacità di “aggiustatutto”. Nel 2016 è stato inaugurato a Roma uno dei primi Repair Café in Italia.

# Riciclo abbigliamento

**Table 4:** Estimated separate collection rates for clothing and household textiles in eight EU countries

| Country and (data year)                | Flanders (2016)  | DE (2013)         | DK (2010)        | FR (2016)        | IT (2015)          | NL (2012) | SE (2013) | UK (2010)         |
|----------------------------------------|------------------|-------------------|------------------|------------------|--------------------|-----------|-----------|-------------------|
| Consumption (ktonnes)                  | -                | 1347 <sup>i</sup> | 89               | 600 <sup>i</sup> | 881 <sup>iii</sup> | 240       | 121       | 1693              |
| Consumption (kg/capita)                | -                | 16.7 <sup>i</sup> | 16.0             | 9.0              | 14.5               | 14.0      | 12.6      | 26.7              |
| Separate collection (ktonnes)          | 53 <sup>i</sup>  | 1011 <sup>i</sup> | 39 <sup>i</sup>  | 214 <sup>i</sup> | 133 <sup>iv</sup>  | 89        | 23        | 619 <sup>i</sup>  |
| Separate collection (kg/capita)        | 8.1 <sup>i</sup> | 12.5 <sup>i</sup> | 7.4 <sup>i</sup> | 3.2 <sup>i</sup> | 2.2 <sup>iv</sup>  | 5.4       | 2.4       | 11 <sup>i</sup>   |
| Share of quantity placed on market (%) | -                | 75%               | 44%              | 36%              | 11% <sup>v</sup>   | 37%       | 19%       | 31% <sup>ii</sup> |

<sup>i</sup> Includes footwear

<sup>ii</sup> Shoes included in both denominator and numerator

<sup>iii</sup> Clothing only. Taken from WRAP (2017)

<sup>iv</sup> This is the figure reported as part of waste statistics. In Italy any collection of textiles via containers is considered as waste and must be registered. However direct delivery across the counter in charities will probably not be registered so this is likely an underestimate

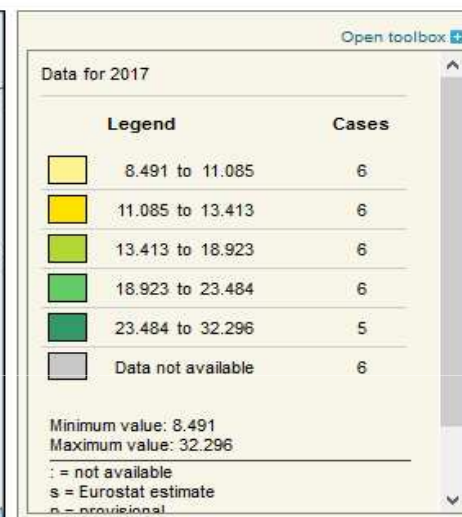
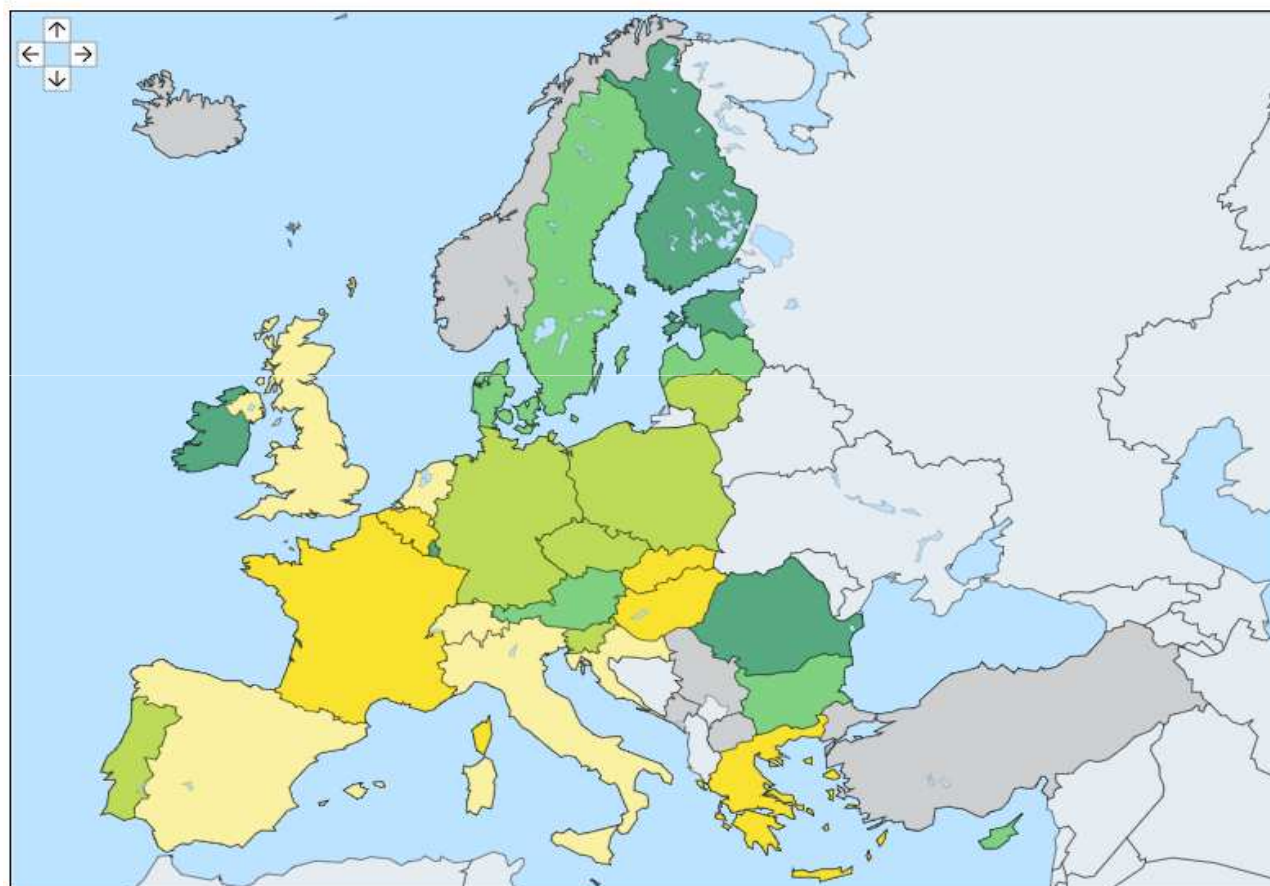
<sup>v</sup> Assumes that clothing represents ¾ of textiles put on the markets based on UK and Danish split between clothing and home textiles

# Consumo dei materiali

## (Dati Eurostat)

### Domestic material consumption per capita tonnes per capita

The indicator is defined as the total amount of material directly used in an economy and ... [more](#)



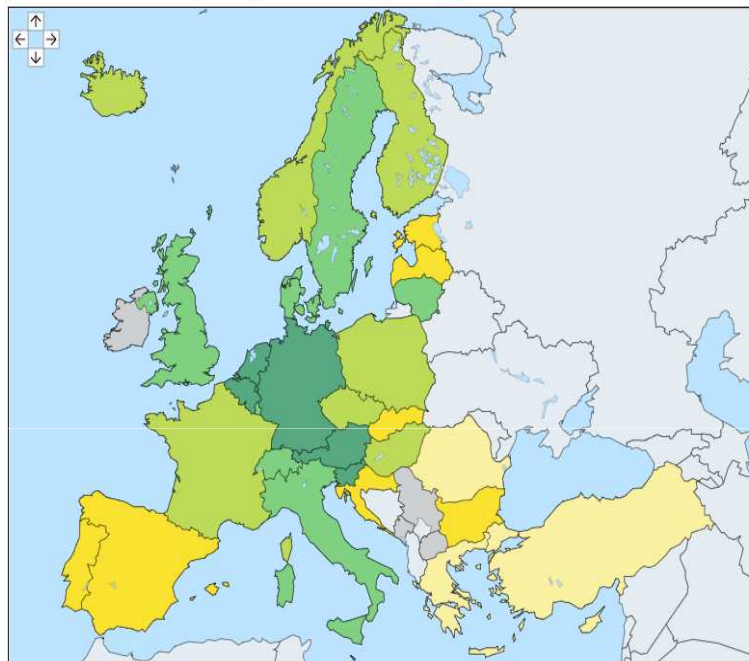
Click on map to:  
☐ Recenter ☐ Zoom In/Recenter ☐ Zoom Out/Recenter



# Percentuale di riciclo RSU (a) e dei materiali in generale (b) (Dati Eurostat)

## Recycling rate of municipal waste

%  
The indicator measures the share of recycled municipal waste in the total municipal waste ... [more](#)



Data for 2016

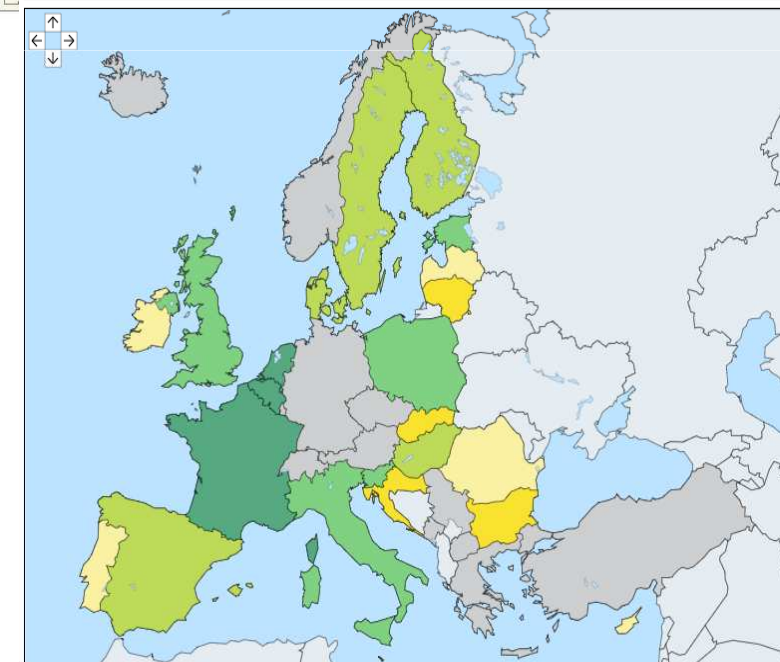
| Legend             | Cases |
|--------------------|-------|
| 0 to 17.2          | 7     |
| 17.2 to 31.8       | 7     |
| 31.8 to 42         | 7     |
| 42 to 52.5         | 7     |
| 52.5 to 66.1       | 5     |
| Data not available | 5     |

Minimum value: 0

## Circular material use rate

% of total material use

The indicator measures the share of material recovered and fed back into the economy - ... [more](#)



Data for 2016

| Legend             | Cases |
|--------------------|-------|
| 1.5 to 3.9         | 5     |
| 3.9 to 5.2         | 5     |
| 5.2 to 8.2         | 5     |
| 8.2 to 17.2        | 5     |
| 17.2 to 29         | 3     |
| Data not available | 14    |

Minimum value: 1.5

Maximum value: 29

.. = not available

s = Eurostat estimate

n = provisional

(a)

(b)

# Posizionamento dell'Italia in Europa

## (Indicatori CE Economia Circolare)

| Area                  | Indicatore                                                         | U.M.  | UE         | Italia      |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------|-------|------------|-------------|
| PRODUZIONE E CONSUMO  | Produzione pro capite rifiuti urbani                               | kg/ab | 483        | 497         |
|                       | Produzione di rifiuti per unità di PIL                             | kg/k€ | 66         | 70          |
|                       | Produzione di rifiuti per DMC                                      | %     | 12,8       | 22,7        |
| GESTIONE DEI RIFIUTI  | Percentuale di riciclaggio dei rifiuti urbani                      | %     | 45,3       | 45,1        |
|                       | Percentuale di riciclaggio dei rifiuti                             | %     | 55         | <b>67</b>   |
|                       | Percentuale di riciclaggio degli imballaggi                        | %     | 65,8       | <b>66,8</b> |
|                       | Percentuale di riciclaggio degli imballaggi in plastica            | %     | 40,3       | <b>41,1</b> |
|                       | Percentuale di riciclaggio degli imballaggi in legno               | %     | 40,1       | <b>60,3</b> |
|                       | Percentuale di riciclaggio dei RAEE                                | %     | 35,6       | 32,1        |
|                       | Riciclaggio dei rifiuti organici                                   | kg/ab | 78         | <b>94</b>   |
|                       | Percentuale di riciclaggio di rifiuti da costruzione e demolizione | %     | 88         | <b>97</b>   |
| MATERIE PRIME SECONDE | Tasso di input di una materia prima derivante dal riciclo          | %     | 12,4       | n.d.        |
|                       | Tasso di utilizzo circolare di materia                             | %     | 11,7       | <b>17,1</b> |
|                       | Import da Paesi non UE                                             | t     | 5.898.587  | 613.443     |
|                       | Export da Paesi non UE                                             | t     | 36.717.605 | 1.965.397   |
|                       | Commercio interno alla UE (import)                                 | t     | 52.233.199 | 5.885.434   |
|                       | Commercio interno alla UE (export)                                 | t     | 48.430.730 | 1.108.818   |
| COMPETITIVITÀ E       | Investimenti lordi in beni materiali                               | %     | 0,15       | 0,1         |
|                       | Numero di persone occupate                                         | %     | 1,71       | <b>2,05</b> |